



12

Gebrauchsmuster

U 1

(11) Rollennummer G 90 14 328.0

(51) Hauptklasse B65G 65/06

Nebeklasse(n) B65G 41/00 B65G 21/10

B65G 67/02 B65G 67/60

B64F 1/32 B65G 17/24

Zusätzliche
Information // B65G 61/00

(22) Anmeldetag 16.10.90

(47) Eintragungstag 06.02.92

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 19.03.92

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Kombinierte Be- und Entladeeinrichtung für
Stückgüter

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
O & K Orenstein & Koppel AG, 4600 Dortmund, DE

Kombinierte Be- und Entladeeinrichtung für Stückgüter

Die Neuerung betrifft eine kombinierte Be- und Entladeeinrichtung für Stückgüter, insbesondere zum Be- und Entladen von umbauten Räumen, wie Containern, Eisenbahnwaggonen, Schiffen oder dgl., bestehend aus einem unteren an einem verfahrbaren Gerät angeordneten aus Segmenten bestehenden Kurvenförderer, einem mit dem Gerät zusammenwirkenden Zwischenförderer sowie mindestens einem außerhalb des Gerätes bzw. des Zwischenförderers vorgesehenen oberen Längsförderer, wobei die Übergabepunkte vom Längs- auf den Zwischenförderer sowie vom Zwischen- auf den Kurvenförderer bzw. umgekehrt im wesentlichen stufenfrei ausgebildet sind.

Durch die DE-PS 36 27 897 ist eine kombinierte Be- und Entladeeinrichtung für Stückgüter, insbesondere zum Be- und Entladen von Behältnissen, wie Containern, Waggonen, LKW und/oder deren Anhängern sowie Schiffsladeräumen, bekannt, die aus einem selbst verfahrbaren, aus Segmenten bestehenden Kurvenförderer ggf. für variable Radien, einem sich daran anschließenden mit dem Kurvenförderer verbundenen Längsförderer sowie mindestens einer weiteren mit dem Längsförderer zusammenwirkenden Zu- bzw. Abfördereinrichtung besteht. Jeder Auf- und Abgabepunkt für das zu be- oder entladende Stückgut ist im wesentlichen in einer horizontalen Ebene angeordnet. Alle Antriebe bzw. Antriebselemente des Kurvenförderers, des Längsförderers sowie der kombinierten Zu- und Abfördereinrichtung sind reversierbar ausgebildet, wobei der Kurven- und der Längsförderer gemeinsam zwischen zwei Endstellungen verfahrbar sind.

Der DE-OS 37 03 969 ist eine Ein- und/oder Ausstapelvorrichtung für Stückgüter zu entnehmen. Die Vorrichtung weist mindestens einen mit der Zu- bzw. Abfördereinrichtung zusammenwirkenden Ein- bzw. Ausstapelfinger auf, der sowohl mit mindestens einer Lade- bzw. Entladezunge zur Aufnahme bzw. Abgabe mehrerer Stückgüter als auch mit mindestens einer Einrichtung zum gleichzeitigen Abschieben bzw. Aufnehmen der Stückgüter von der bzw. auf die Ladezunge versehen ist. Der dem Ein- bzw. Ausstapelfinger zugewandte Endbereich der Zu- bzw. Abfördereinrichtung ist als Pufferband mit einem unteren heb- und senkbaren Anschlag ausgebildet. Alternativ kann zum Be- und/oder Entladen von beengten umbauten Räumen, wie Waggonen, Containern, Flugzeugstauräumen, LKW oder dgl., der Ein- bzw. Ausstapelfinger über einen ggf. in Kurvenform fährbaren Zwischenförderer mit einem Pufferband zusammenwirken, welches mit einem unteren heb- und senkbaren

Anschlag ausgebildet ist und seinerseits mit der Zu- bzw. Abfördereinrichtung zusammenwirkt. Die Vorrichtung ist ferner gekennzeichnet durch eine parallelogrammförmige Aufhängeeinrichtung des Ein- bzw. Ausstapelfingers an der Zu- bzw. Abfördereinrichtung bzw. dem Pufferband oder an dem Zwischenförderer.

Die Nachteile beider Vorrichtungen sind im wesentlichen darin begründet, daß die Beweglichkeit der Gesamtanlage im Hinblick auf die starren Übergabepunkte eingeschränkt ist. Darüber hinaus erscheint der konstruktive Aufwand zur Realisierung dieser Konzepte verhältnismäßig hoch zu sein, zumal das Stückgut eine Reihe von Schleifen mit entsprechenden Übergabestellen durchfahren muß, ehe es auf den Kurvenförderer gelangt. Die Materialübergabe vom Längs- auf den Zwischenförderer ist als umständlich anzusehen, da beide im rechten Winkel zueinander stehen und somit separate Übergangselemente vorgesehen werden müssen. Ferner nachteilig ist festzustellen, daß infolge der zwangsweisen Verfahrbarkeit des Kurvenförderers auf dem Boden Probleme im Bereich der Materialabgabe bzw. -aufgabe vorhanden sind, da das freie Ende zur Abgabe bzw. Aufnahme der Stückgüter verhältnismäßig steil angestellt werden muß.

Die DE-AS 10 42 461 offenbart ein Stahlgliederband mit seitlichen Laufrollen, mittleren Führungsrollen und einer Mittelkette als Antriebskette, wobei die als Rundgliederkette ausgebildete Mittelkette aus mehreren Einzelstücken besteht, die jeweils mit ihren Endbereichen an in größeren Abständen unter den Muldenblechen angeordneten Verbindungsgliedern befestigt sind. Die Verbindungsglieder bestehen aus zwei im Abstand nebeneinander angeordneten Laschen, die zur Befestigung der Rundgliederkette mit entsprechenden Querbohrungen versehen sind, und außerdem im unteren Bereich einen die beiden Laschen verbindenden, mit seiner Achse vertikal liegenden Bolzen aufweisen, an dem die mittlere Führungsrolle gelagert ist.

Ziel des Neuerungsgegenstandes ist es, die vorab beschriebenen Vorrichtungen dahingehend weiterzubilden, daß bei Vereinfachung des Geräteaufbaus ein wirtschaftliches Beladen der umbauten Räume möglichst ohne Verfahren derselben, sowie ein vereinfachter Übergabevorgang im Bereich der einzel-

nen Förderer realisiert werden soll. Ferner soll der Materialfluß so wenig wie möglich durch Übergabestellen behindert werden.

Dieses Ziel wird neuerungsgemäß durch die Kombination folgender Merkmale erreicht:

- der als unterer Gerätearm ausgebildete Kurvenförderer ist einseitig am Gerät verlagert sowie heb- und senkbar ohne Bodenkontakt vorgesehen,
- der als oberer Gerätearm ausgebildete Zwischenförderer ist innerhalb des Gerätes verfahrbar ausgebildet,
- Zwischenförderer und Kurvenförderer sind gemeinsam durch eine umlaufende, mit Transportlamellen und zugehörigen Führungselementen versehene Rundgliederkette gebildet,
- der Längsförderer ist als Förderband ausgebildet und mit einer innerhalb eines verfahrbaren Schleifenwagens vorgesehenen Bandschleife versehen, wobei der Schleifenwagen mit dem Gerät bzw. dem Zwischenförderer verbunden ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Neuerungsgegenstandes sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Im Gegensatz zum St.d.T. verbleibt die Übergabe vom Längs- auf den Zwischenförderer infolge der hier vorgesehenen Bandschleife, unabhängig von der jeweiligen Stellung des Gerätes, immer in gleicher horizontaler Ebene, da der Schleifenwagen mit dem Gerät verfahrbar ausgebildet ist. Ein Verfahren der umbauten Räume wird somit entbehrlich. Es sind somit keine weiteren Abstreifelemente vonnöten, um das Stückgut vom Längsförderer auf den Zwischenförderer bzw. umgekehrt zu übergeben. Sind mehrere Längsförderer vorgesehen, so kann der Zwischenförderer problemlos von dem einen auf den anderen Längsförderer herumgeschwenkt und mit dem anderen Längsförderer gekoppelt werden. Durch diese Maßnahme können unterschiedliche Folgeeinrichtungen, wie Lagerhallen, LKW oder dgl., mit Stückgut bedient werden. Gleiches gilt natürlich auf in umgekehrter Reihenfolge. Durch Verfahren des Gerätes kann der Kurvenförderer aus den entsprechenden umbauten Räumen, wie Waggons, LKW, Schiffsladeräumen und dgl., herausgeführt und in andere umbaute Räume, die ggf. auch nicht hintereinander sondern nebeneinander stehen, eingeführt werden. Der Gesamtaufbau der Vorrichtung ist

gegenüber dem St.d.T. dahingehend vereinfacht, daß Zwischenförderer und Kurvenförderer aus einem einzigen bodenfreien Förderstrang gebildet werden. Übergabestellen vom Zwischen- auf den Kurvenförderer entfallen somit.

Bei der Be- und Entladung umbauter Räume wird unterschieden in lagenweise oder stirnseitige Be- und Entladung. Bei der lagenweisen Be- und Entladung wird zunächst über eine vorgegebene Fläche Stückgut abgelegt bzw. aufgenommen. Dies wiederholt sich so lange, bis der umbaute Raum gefüllt bzw. geleert ist. Bei der stirnseitigen Be- und Entladung werden - beginnend an einer Stirnseite - eine oder mehrere Lagen an Stückgut übereinander gestapelt bzw. entnommen. Dies wiederholt sich solange, bis der umbaute Raum gefüllt bzw. geleert ist. Somit befindet sich das freie Ende des unteren Gerätearmes entweder stirnseitig vor der jeweiligen Lage oder aber darüber. Bei der stirnseitigen Be- oder Entladung kann die Anwendung eines Portales u.U. entbehrlich sein, da es ausreicht, lediglich 1, 2 oder 3 der beweglichen Elemente des Kurvenförderers anhebbar auszubilden, um auf diese Weise den unterschiedlichen Stapelhöhen gerecht zu werden.

Infolge der parallelogrammförmigen Aufhängung des unteren Gerätearmes, kann dieser in seiner Gesamtlänge problemlos auf die entsprechenden Be- oder Entladehöhen oberhalb der jeweiligen Lage an Stückgut angehoben werden, ohne daß es einer weiteren Abstützung am Boden bedarf. Es besteht natürlich die Möglichkeit, im Bereich des Ab- bzw. Aufnahmeendes einen entsprechenden Stützbügel vorzusehen, der u.U. auf dem Boden oder aber der entsprechend der Abgabe- bzw. Aufnahmehöhe darunterliegenden Lage an Stückgut zur Auflage kommt. Wie bereits angesprochen, erfolgt die Veränderung der Hubhöhe durch Betätigen des Hubwerkes und einer damit verbundenen Verschiebung der parallelogrammartigen Einrichtung. Infolge dieser Bewegung verändert sich die Länge des Kurvenförderers, wodurch ein Ausgleich durch Verfahren des Gerätes selber und/oder des oberen Gerätearmes auf dem Kragarm des Portales herbeigeführt werden muß. Dieser Vorgang wird, um eine entsprechende Stellung beim Ein- und Ausstapeln des Stückgutes beibehalten zu können, durch eine automatische Steuerung ausgeglichen.

Als Förderorgan kommt eine an sich bekannte Rundgliederkette zum Einsatz, die in relativ kurzen Abständen mit Laufrollenführungskreuzen versehen ist, die innerhalb eines entsprechenden Laufprofiles bewegt werden können. Die Rundgliederkette weist den Vorteil auf, relativ geringe Krümmungsradien durchfahren zu können, so daß die Beweglichkeit des Kurvenförderers ohne größere Gelenke realisiert werden kann. Zwischen den einzelnen Bauteilen des Kurvenförderers, deren Tragelemente vorzugsweise durch Vierkantstäbe gebildet werden, um eine entsprechende Steifigkeit zu erzeugen, sind Horizontalgelenke vorgesehen, die nach Art einer Weiche ausgebildet sind, um den Laufrollenführungskreuzen die Möglichkeit der Kurvenfahrt einzuräumen. Durch Verwendung von Laufrollenführungskreuzen wird die Kette sowohl horizontal als auch vertikal geführt. Die Antriebe für die Ketten können vorzugsweise am oberen Gerätearm vorgesehen werden, wobei sich das entsprechende Umlenkkettenrad am unteren Gerätearm, d.h. am Abgabe- bzw. Aufnahmepunkt des Kurvenförderers befindet. Aus Sicherheitsgründen kann der hier bereits angesprochene Abstützbügel vorgesehen werden, damit es bei evtl. Aufsetzen zu keinen Beschädigungen des Stückgutes durch die umlaufende Kette bzw. das Kettenrad kommt.

Der Schleifenwagen ist vorzugsweise absenkbar ausgebildet, damit das Stückgut auch durchgeführt werden kann. Dies kann beispielsweise durch Ausschwenken der Stütze realisiert werden. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird ein technisches Konzept herbeigeführt, das allen Belangen des automatischen Stückguttransportes in- und außerhalb umschlossener Bauräume gerecht wird.

Die Neuerung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung dargestellt und wird wie folgt beschrieben. Es zeigen:

- Figuren 1 bis 3 - verschiedene Ansichten der neuerungsgemäßen Einrichtung
- Figur 4 - Querschnitt durch einen Teilbereich des Kurvenförderers
- Figur 5 - Längsschnitt durch den Kurvenförderer im Bereich eines Horizontalgelenkes

- Figur 6 - Draufsicht auf die Traglamellen
- Figur 7 - Darstellung des Laufprofiles, insbesondere im Bereich eines Gelenkes
- Figur 8 - Draufsicht auf die Traglamellen im Bereich einer Kurve

Die Figuren 1 bis 3 zeigen in verschiedenen Ansichten die neuerungsgemäße Einrichtung, die im wesentlichen aus folgenden Bauteilen besteht:

einem verfahrbaren Gerät 1, einem als unteren Gerätearm ausgebildeten Kurvenförderer 2, einem als oberen Gerätearm ausgebildeten Zwischenförderer 3 sowie zwei parallel angeordneten Längsförderern 4,5. Das Gerät 1 ist in diesem Beispiel zum Be- bzw. Entladen von Eisenbahnwaggons 6,7 gedacht, wobei das Gerät 1 parallel zu den Waggons 6,7 verfahrbar ist. Die Längsförderer 4,5 sind oberhalb des Gerätes 1 in einem mit der Decke 8 einer nicht weiter dargestellten Halle 9 verbundenen Gerüst 10 angeordnet. Das Gerät 1 selber besteht aus einem verfahrbaren Wagen 11, auf welchem ein Portal 12 verlagert ist. Auf dem Wagen 11 ist eine parallelogrammartig ausgebildete Einrichtung 13 vorgesehen, die jeweils aus zwei Vertikalstützen 14,15 gebildet ist, die gelenkig mit dem Wagen 11 verbunden sind. Ferner ist mindestens ein Querstab 16 vorgesehen, der einerseits gelenkig mit der Stütze 15 und andererseits gelenkig mit der Stütze 14 verbunden und horizontal in dem Portal 12 geführt ist. Eine Hubvorrichtung 17 in Form mindestens eines Hydraulikzylinders ist einerseits gelenkig im Bereich der Stütze 15 und andererseits an der Spitze 18 der Stütze 14 gelenkig verlagert. Im Bereich des Portales 12 ist ein sich in Richtung des Zwischenförderers 3 erstreckender Kragarm 19 vorgesehen, der über Streben 20 mit dem Portal 12 verbunden ist. Der Zwischenförderer 3 ist im Bereich seines oberen horizontal verlaufenden Bereiches 21 über einen Unterwagen 22 auf dem freien Ende 23 des Kragarmes 19 verfahrbar. Der horizontale Bereich 21 des Zwischenförderers 3 ist gelenkig ausgebildet und wahlweise an den einen oder den anderen Längsförderer 4,5 ankopelbar. Jeder Längsförderer 4,5 weist im Bereich der Übergabestelle 24 eine Bandschleife 25 auf, wobei der zugehörige Schleifenwagen 26 mit dem

Ende 27 des Zwischenförderers 3 verbunden ist. Der Kurvenförderer 2 besteht aus mehreren Einzelsegmenten 28, deren Aufbau in den Figuren 4 bis 8 näher beschrieben ist. Der Kurvenförderer 2 ist als unterer Gerätearm einseitig im Bereich des Gerätes 1 bodenfrei verlagert und kann durch Betätigen der Hubvorrichtung 17 in seiner Arbeitshöhe verstellt werden. Die sich infolge des Verschiebens der parallelogrammartigen Einrichtung 13 ergebenden Längenänderungen des Kurvenförderers 2 werden einerseits durch Verfahren des Gerätes 1 und/oder durch Verfahren des Zwischenförderers 3 auf dem Kragarm 23 automatisch ausgeglichen.

Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch ein Segment 28 des Kurvenförderers 3. Das Segment 28 wird gebildet durch ein Vierkantrohr 29, welches einerseits als Tragelement und andererseits als Aufnahmeelement für das Zugorgan dient. Das Zugorgan 30 ist als Rundgliederkette ausgebildet, die in kurzen Abständen mit Laufrollenführungskreuzen 31 versehen ist, die in mit entsprechenden Profilierungen 32 versehenen Aufnahmeelemente 33 abrollen. Im Bereich der Vertikalkettenglieder sind Vertikalzapfen 34 mit damit verbundenen Querstäben 35 vorgesehen, die als Stützelemente für die Traglamellen 36 dienen. Damit das Stückgut 37 nicht seitlich von den Lamellen 36 herunterrutschen kann, sind im Bereich der freien Lamellenenden Ansätze 38,39 vorgesehen.

Figur 5 zeigt in der Seitenansicht einen Ausschnitt aus dem Kurvenförderer 3 bzw. den Tragelementen 28. Dargestellt sind das Obertrum 40 sowie das Untertrum 41 mit dem Zugorgan 30, den Laufrollenführungskreuzen 31, den Zapfen 34 sowie den Traglamellen 36. Die Traglamellen 36 sind, in Förderrichtung gesehen, gekrümmt ausgebildet und überdecken einander, damit eine einheitliche Oberfläche zum Transport des Stückgutes 37 gebildet wird. Zwischen einzelnen Tragelementen 28 ist ein Horizontalgelenk 42 vorgesehen, welches aus Ansätzen 43,44 sowie diese zangenartig übergreifenden Elementen 45,46 gebildet ist. Die Verbindung erfolgt mittels Bolzen 47,48.

Figur 6 zeigt in der Draufsicht eine Teilansicht der Lamellen 36. Erkennbar ist, daß jede zweite Lamelle 36 in ihrer Erstreckung quer zur Förderrichtung kürzer ausgebildet ist. Diese Maßnahme dient dem Zweck, daß bei

Kurvenfahrt keine Berührung der Ansätze 39 mit den kürzeren Lamellen 36 stattfinden kann.

Die Figuren 7 und 8 zeigen verschiedene Darstellungen von Laufprofilen 32 im Bereich der nur angedeuteten Tragelemente 28. Ferner erkennbar ist das Horizontalgelenk 42, mittels welchem Schwenkbewegungen in vorgegebenem Rahmen möglich sind. Ferner erkennbar ist das Zugorgan 30 sowie die Laufrollenführungskreuze 31.

Figur 8 zeigt in der Draufsicht die Kurvenführung der Lamellen 36, wobei erkennbar ist, daß die jeweils kürzeren Lamellen 36 bei Kurvenfahrt nicht an den Ansätzen 38,39 der längeren Lamellen 36 zur Anlage kommen und somit zu Behinderungen beim Stückguttransport führen.

Schutzansprüche

1. Kombinierte Be- und Entladeeinrichtung für Stückgüter, insbesondere zum Be- und Entladen von umbauten Räumen, wie Containern, Eisenbahnwaggons, Schiffen oder dgl., bestehend aus einem unteren an einem verfahrbaren Gerät angeordneten, aus Segmenten bestehenden Kurvenförderer, einem mit dem Gerät zusammenwirkenden Zwischenförderer sowie mindestens einem außerhalb des Gerätes bzw. des Zwischenförderers vorgesehenen oberen Längsförderer, wobei die Übergabepunkte vom Längs- auf den Zwischenförderer sowie vom Zwischen- auf den Kurvenförderer bzw. umgekehrt im wesentlichen stufenfrei ausgebildet sind, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:
 - der als unterer Gerätearm ausgebildete Kurvenförderer (2) ist einseitig am Gerät (1) verlagert sowie heb- und senkbar ohne Bodenkontakt vorgesehen,
 - der als oberer Gerätearm ausgebildete Zwischenförderer (3) ist innerhalb des Gerätes (1) verfahrbar ausgebildet,
 - Zwischenförderer (3) und Kurvenförderer (2) sind gemeinsam durch eine umlaufende mit Transportlamellen (36) und zugehörigen Führungselementen (31) versehene Rundgliederkette (30) gebildet,
 - der Längsförderer (4,5) ist als Förderband ausgebildet und mit einer innerhalb eines verfahrbaren Schleifenwagens (26) vorgesehenen Bandschleife (25) versehen, wobei der Schleifenwagen (26) mit dem Gerät (1) bzw. dem Zwischenförderer (3) verbunden ist.
2. Kombinierte Be- und Entladeeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Gerätearm (2) mittels einer parallelogrammartig ausgebildeten Einrichtung (13) zusammenwirkt, die mit einem Portal (12) verbunden ist, wobei sich zwischen Bauteilen (14,15) der Einrichtung (13) mindestens ein hydraulisches Hubwerk (17) erstreckt.
3. Kombinierte Be- und Entladeeinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Portal (12) über entsprechende Verbindungsstreben am Unterbau (11) des Gerätes (1) abgestützt und mit einem sich im wesentlichen horizontal in Richtung des Zwischenförderers (3) erstreckenden Kragarm (19) verbunden ist.

15.10.57

4. Kombinierte Be- und Entladeeinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Gerätearm des Zwischenförderers (3) mit einem Wagen (22) samt Laufrollen versehen ist, der auf dem Kragarm (19,23) hin- und herbewegbar ist.
5. Kombinierte Be- und Entladeeinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, gekennzeichnet durch mindestens zwei parallel und mit Abstand zueinander verlaufende Längsförderer (4,5), wobei das freie Ende (21) des oberen Gerätearms (3) schwenkbeweglich bzw. gelenkig ausgebildet und wahlweise mit dem einen oder dem anderen Längsförderer (4 bzw. 5) koppelbar ist.
6. Kombinierte Be- und Entladeeinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei Änderungen der Hubhöhe des Kurvenförderers (2) das Gerät (1) und/oder der Zwischenförderer (3) verfahrbar sind.
7. Kombinierte Be- und Entladeeinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rundgliederkette (30) in kurzen Abständen mit Laufrollenführungskreuzen (31) versehen ist, die in entsprechenden mit Tragelementen (28) zusammenwirkenden Laufprofilen (32) abrollen.
8. Kombinierte Be- und Entladeeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich vertikaler Kettenglieder zusätzlich zu den Laufrollenführungskreuzen (31) vertikale Zapfen (34) vorgesehen sind, auf welchen Querstäbe (35) zur Verlagerung der Lamellen (36) befestigt ist.
9. Kombinierte Be- und Entladeeinrichtung nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (36), in Bewegungsrichtung gesehen, ein gekrümmtes Profil aufweisen, wobei jede zweite Lamelle (36), quer zur Bewegungsrichtung gesehen, gleich lang und die dazwischen angeordneten Lamellen (36) von kürzerer Baulänge sind.

10. Kombinierte Be- und Entladeeinrichtung nach den Ansprüchen 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die längeren Lamellen (36) in ihren Randbereichen mit aufgesetzten Nocken (38,39) versehen sind.
11. Kombinierte Be- und Entladeeinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragelemente (28) aus Vierkantrohren bestehen, die im Bereich ihrer freien Enden mit Horizontalgelenken (42) versehen sind.

Fig. 1

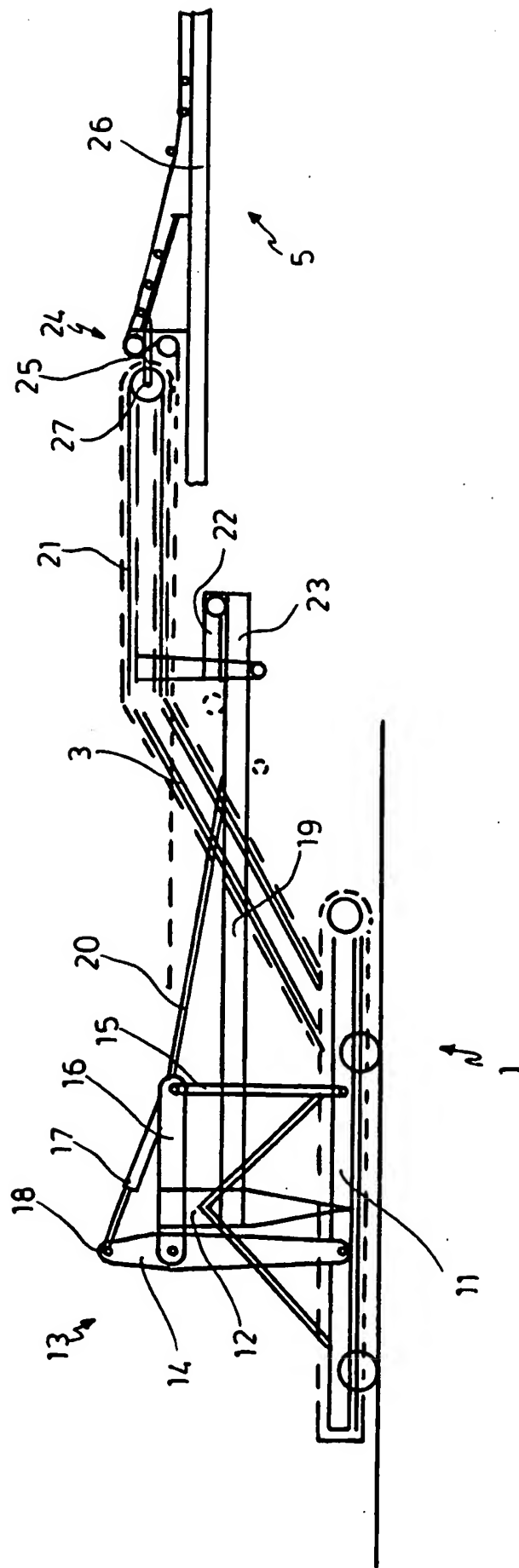
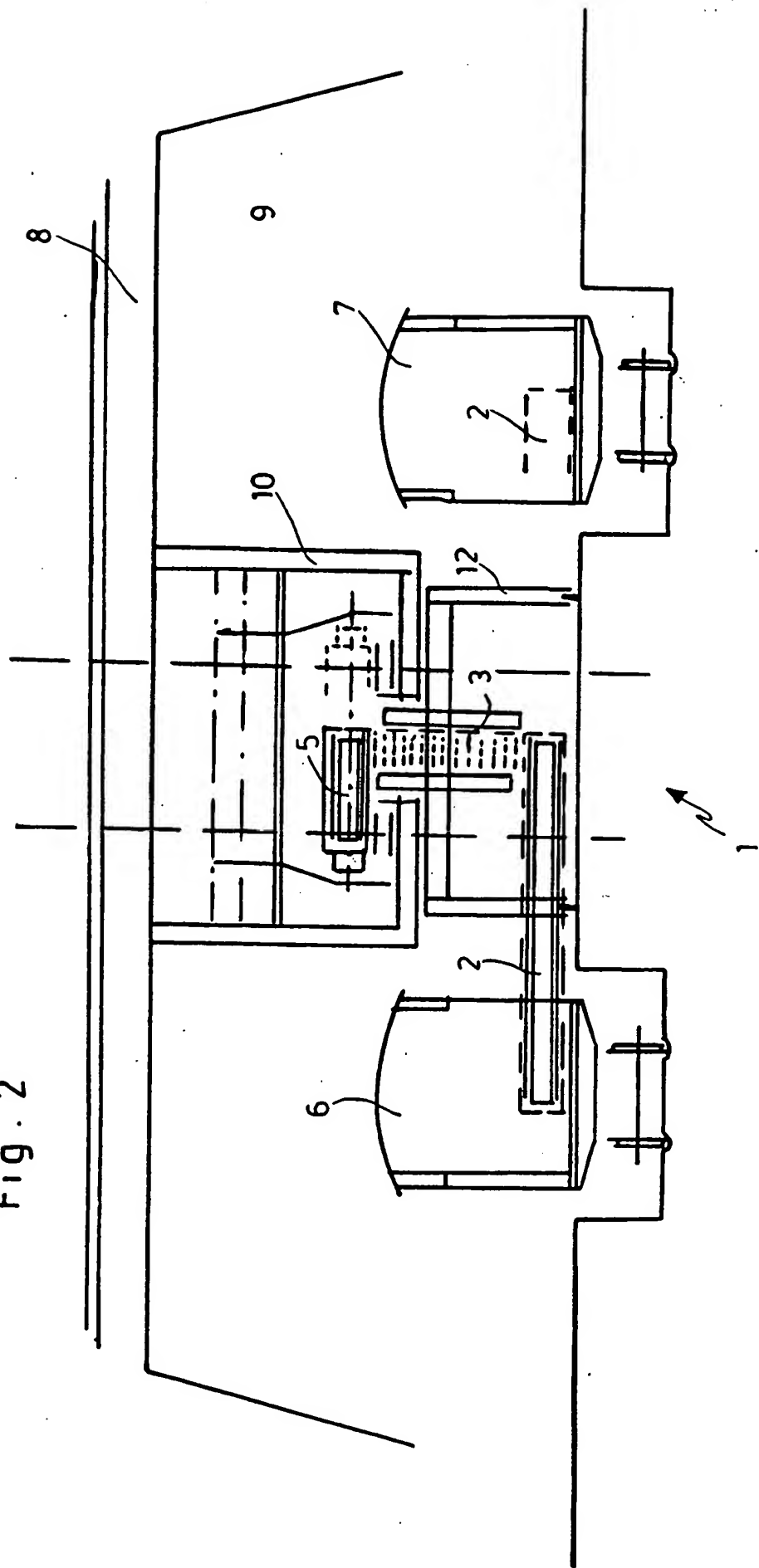


Fig. 2



19 10 93

Fig. 3

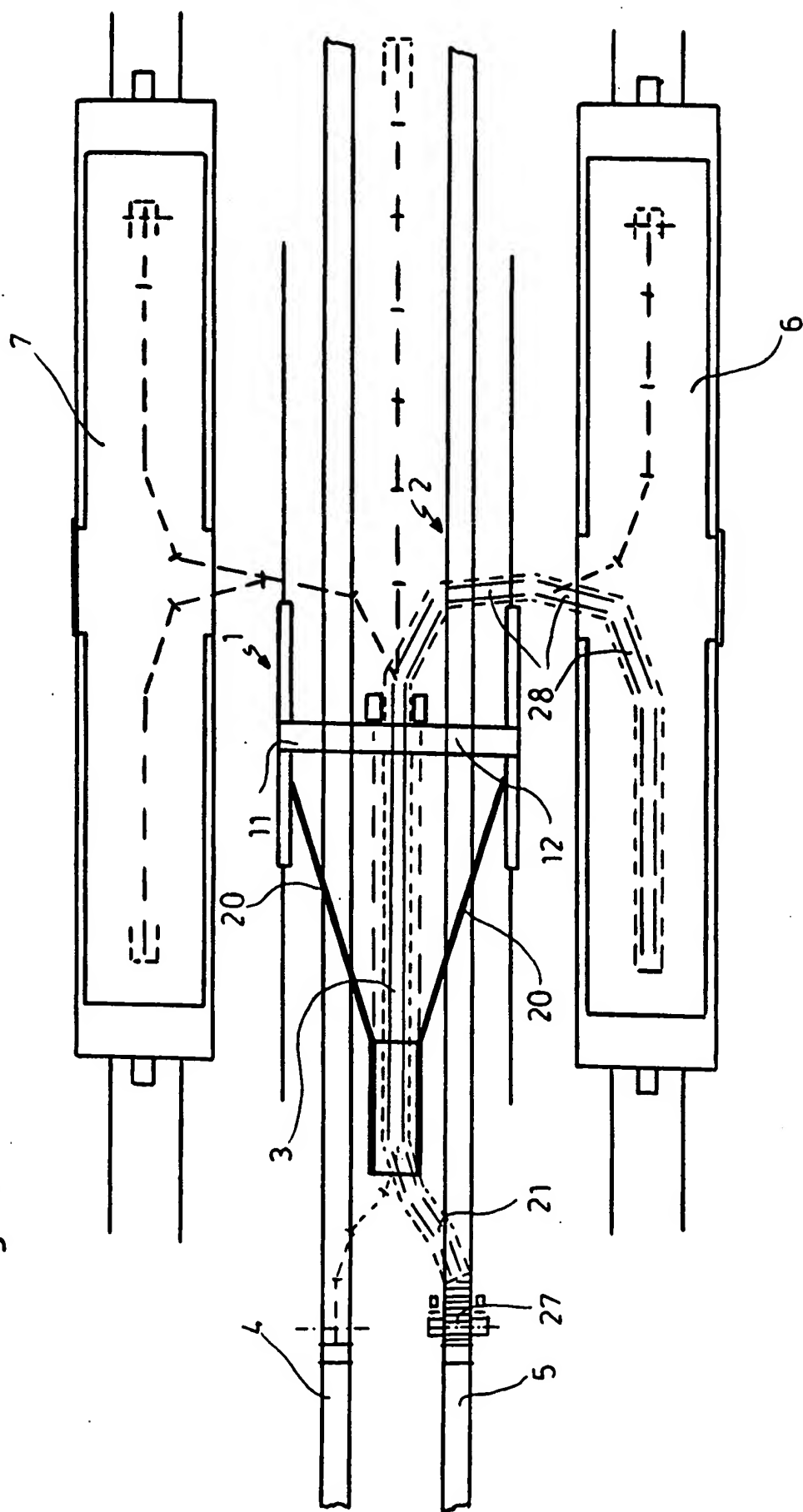


Fig. 4

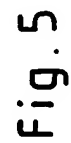


Fig. 8

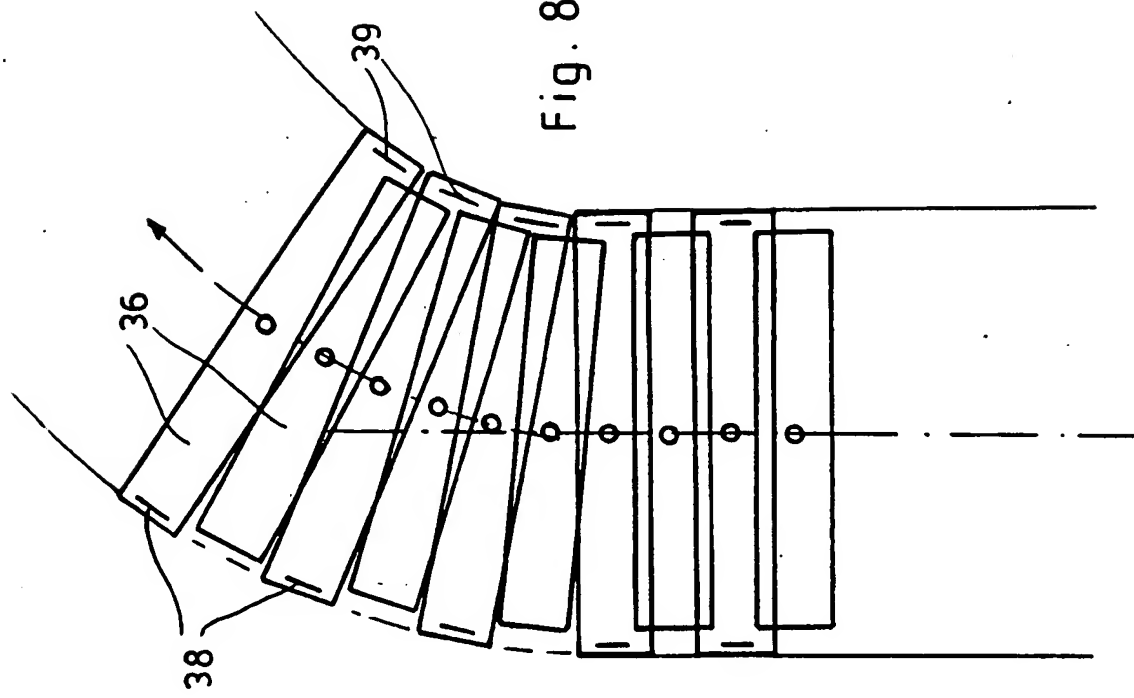


Fig. 7

